ISSN 2774-3639 (Media Online) Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr

DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343

Implementasi Metode AHP dan SAW Menentukan Kreasi Inovasi Daur **Ulang Terbaik Pada Bank Sampah**

Mayang Syafitri*, M Fakhriza, Muhammad Dedi Irawan

Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia Email: 1,*mayangsyafitri02@gmail.com, 2fakhriza@uinsu.ac.id, 3,muhammaddediirawan@uinsu.ac.id Email Penulis Korespondensi: mayangsyafitri02@gmail.com

Abstrak-Sampah masih menjadi permasalahan yang sangat besar dikota Medan, bahkan di Indonesia. Penanganan sampah di Kota Medan masih menjadi tugas besar bagi siapapun pengelolanya. Tetapi, Sampah dapat dijadikan kreasi dan inovasi daur ulang yang dapat diperlombakan dan selalu hadir dalam acara kegiatan yang menyangkut lingkungan. Bank sampah menjadi wadah untuk mengadakan sebuah perlombaan daur ulang, perbedaan prioritas kriteria dan penyimpanan data peserta serta waktu yang cukup lama dalam proses penilaian menjadi suatu permasalahan. Sistem Pendukung Keputusan menjadi salah satu solusi dalam permasalahan ini. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan peserta yang layak untuk menjadi pmenang dalam perlombaan kreasi dan inovasi daur ulang terbaik. Metode yang digunakan dalam menentukan bobot prioritas yaitu metode Analytical Hierarchy Proses (AHP) kemudian untuk mengurutkan penentuan ranking peserta perlombaan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Hasil akhir yang diperoleh yaitu dapat menentukan bobot prioritas dan menentukan peserta yang layak menjadi pemenang.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Sampah; Perlombaan; Daur Ulang; AHP; SAW

Abstract-Waste remains a significant problem in the city of Medan, even in Indonesia. Dealing with waste in the city of Medan continues to be a major task for anyone responsible for its management. However, waste can be turned into creative and innovative recycling projects that can be competed in and always be present in events related to the environment. Waste banks serve as a platform for organizing recycling competitions, but differences in priority criteria, participant data storage, and a lengthy assessment process pose challenges. Decision Support Systems (DSS) offer a solution to this issue. This research aims to identify participants deserving of winning the best recycling creativity and innovation competition. The method used to determine priority weights is the Analytical Hierarchy Process (AHP), and to rank the competition participants, the Simple Additive Weighting (SAW) method is employed.

Keywords: Decision Support System; Waste; Competition; Recycling; AHP; SAW

1. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi semakin pesat. Hal itu membuat orang-orang menjadikan teknologi bagian dari hidup manusia. Sistem terkomputerisasi sangat dibutuhkan dan diharapkan dapat membantu dan mempermudah pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung operasi kerja sebuah institusi adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Sebuah alat sistem yang disebut SPK dapat membantu para pengambil keputusan dalam memilih dari berbagai pilihan [1]. Termasuk pemilihan pemenang dalam perlombaan yang diadakan seperti pembuatan daur ulang sampah pada bank sampah, sebagai upaya meningkatkan nilai pada bank sampah yang dikelola.

Bank Sampah adalah lokasi untuk memisahkan dan mengumpulkan sampah yang memiliki nilai ekonomi dan dapat didaur ulang atau digunakan kembali. Ide tersebut adalah untuk mengumpulkan, memilah, dan mengelola sampah kering dengan cara yang mirip dengan perbankan menyetor uang, sedangkan bank sampah orang menyetor sampah untuk mendapatkan uang [2]. Sampah masih menjadi permasalahan yang sangat besar dikota Medan, bahkan di Indonesia. Penanganan sampah di Kota Medan masih menjadi tugas besar bagi siapapun pengelolanya. Penanganan sampah masih kurang dalam pengelolaannya. Dapat dipastikan jumlah sampah semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan berkembangnya gaya hidup masyarakat. Hingga saat ini, sebagian besar sampah telah dikirim ke tempat pembuangan sampah. Hingga 2.000 ton sampah dapat menumpuk setiap hari, karena banyaknya timbulan sampah di Kota Medan, diperlukan penanganan besar yang melibatkan masyarakat untuk mengurangi Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Sampah dapat dijadikan kreasi dan inovasi daur ulang yang dapat diperlombakan dan selalu hadir dalam acara kegiatan yang menyangkut lingkungan, tanpa terkecuali Bank Sampah Induk New Normal. Kreasi-kreasi tersebut dijadikan sebagai pameran dan ditujukan untuk memikat para tamu yang hadir untuk melihat bahkan membeli kerajinan hasil tangan para pengelola sampah dan nasabah yang ikut bergabung di bank sampah. Keantusian para peserta dalam mempertunjukkan hasil kreasi daur ulang tanpa disadari menunjukkan bahwasanya sampah juga dapat memiliki kegunaan dan keindahan, jika diolah dengan baik bahkan bernilai tingi dan meningkatkan perekonomian. Dengan daur ulang, sampah dapur dan sampah pasar dapat diolah menjadi pupuk. Sampah plastik dapat dilebur dan dicetak ulang menjadi alat-alat rumah tangga[3]. Sampah dapat berwujud beragam dan dapat didaur ulang, mengubah bahan yang sudah tidak terpakai menjadi barang yang berharga. Di negara-negara maju, daur ulang sampah sudah memiliki manfaat ekonomi yang besar [4]. Perlombaan dapat diikuti oleh umum, nasabah, bank sampah unit, dan perwakilan kecamatan. Masalah yang ditemukan pada penelitian ini adalah proses penilaian kreasi daur ulang sering mengalami kesulitan. Belum menerapkan prioritas terhadap kriteria tertentu sehingga pembobotan nilai secara subyektif, hal ini dapat menyebabkan ketidakadilan dalam penilaian. Beberapa juri mungkin memberi bobot yang berbeda pada kriteria yang sama, sehingga hasil akhirnya menjadi tidak konsisten dan kurang adil bagi peserta. Kemudian untuk memilih pemenang kompetisi, para juri harus menerima kembali skor yang dihitung setelah diserahkan ke panitia kompetisi untuk perhitungan skor total

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



akhir. Hasil penilaian tidak disimpan dalam media penyimpanan data karena proses penilaian memakan waktu dan pengolahan dokumen tidak terorganisir dengan baik.

Pada penelitian sebelumnya yang mendekati penelitian ini Habibur Rahman Arjuni & Arif Senja Fitrani berfokus pada penentuan pemenang lomba desain logo dengan permasalahan banyaknya peserta membuat kesulitan pemilihann pemenang, menghasilkan urutan perangkingan dari tertinggi ke rendah [5]. Penelitian kedua Taufik & Zunaidi berfokus dalam menentukan juara lomba qira'atul qur'an, dengan permasalahan yang ditemukan yaitu subjektifnya penilaian yang diberikan oleh para juri dalam memutuskan peserta yang berhak menjadi pemenang, menghasilkan peserta yang layak menjadi pemenang [6]. Penelitian ketiga, Maulana Dwi S, dkk berfokus pada pemilihan pemenang kaligrafi dengan permasalahan penilaian yang tidak akurat dan efisien, menghasikan dapat menunjukkan kemajuan teknologi yang mampu membuat pekerjaan menjadi efektif dan efisien. [7]. Penelitian keempat, Rizka Ristiana, dkk berfokus pada pemilihan paket wedding organizing agar mempermudah dalam memilih dan menyesuaikan anggaran biaya, menghasilkan rancangan pemilihan paket wedding organizer yang digunakan untuk para pelanggan dalam menentukan paket terbaik sesuai dengan yang diinginkan [8] dan Penelitian terakhir, Irianto, dkk berfokus pada penentuan guru berpreastasi dengan permaslahan penilaian masih bersifat subyektif dan belum relevan, menghasilkan dapat menentukan guru terbaik berbasis web [9]. Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya yaitu penelitian ini menggunakan 2 metode kemudian memiliki 3 user Dimana peserta dapat mengubah akun dan dapat menggunakan akun di perlombaan selanjutnya.

Dari penjelasan diatas, perlu adanya sistem pendukung keputusan untuk pemilihan pemenang kreasi dan inovasi daur ulang terbaik.Salah satu tujuan SPK yaitu memberikan dukungan untuk pertimbangan para pengambil keputusan[10]. Metode yang tepat dalam pengambilan keputusan ini yaitu dengan menggunakan metode AHP dan SAW karena Saat membuat keputusan, AHP lebih unggul dibanding pendekatan alternatif dalam beberapa hal. Salah satu keunggulannya adalah bahwa AHP dapat direpresentasikan secara visual, yang memudahkan pemahaman bagi semua pihak yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan. Sementara itu, ide dasar di balik SAW adalah bahwa ia mencari rating kinerja pada setiap alternatif dalam kriteria menggunakan pendekatan total berbobot [11]. Pendekatan AHP digunakan untuk menetapkan tingkat prioritas dan bobot setiap kriteria, metode tersebut menghasilkan nilai bobot sesuai dengan prioritas masing-masing kriteria. Sementara itu, nilai preferensi keseluruhan yang akan diproses untuk peringkat selanjutnya diperoleh menggunakan pendekatan SAW. Metode air terjun digunakan oleh penulis dalam pengembangan sistem.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan membangun sebuah sistem yang akan di paparkan dirancang dengan sebuah sistem berbasis web, sistem pendukung keputusan yang terdapat perbandingan nilai, peringkat, atau pembobotan berdasarkan kriteria tertentu. Hasil penelitian ini diharapkan penilaian dapat menjadi lebih terstruktur, efisien, dan transparan. Ini akan meningkatkan kualitas penilaian dan memastikan bahwa pemenang yang dipilih adalah yang layak berdasarkan kriteria yang ditetapkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Riset ini menggunakan metode kuantitatif metode yang berfokus pada pengumpulan, analisis dan interpretasi data yang sistematis, terencana dan terstruktur [12]. Sedangkan metode pengambangan sistem yang dipilih oleh penulis yaitu metode waterfall. Adapun tahapan dari metode peneltiian kuantitatif sebagai berikut:

- a. Menentukan Masalah
 - Menentukan masalah yang terjadi pada perlombaan yang diadakan bank sampah terkait dengan keputusan dalam menentukan kreasi dan inovasi daur ulang terbaik.
- b. Melakukan Riset Pendahuluan
 - Melakukan riset pendahuluan untuk memahami konteks dari bank sampah, keputusan terkait kreasi dan inovasi daur ulang, serta literatur yang terkait dengan srudi kasus yang sama serta pengguanaan metode AHP dan SAW.
- c. Mengidentifikasi dan Merumuskan Masalah
 - Setelah riset pendahuluan, identifikasi aspek-aspek yang memerlukan keputusan dan merumuskan masalah penelitian secara terperinci.
- d. Merumuskan Hipotesis
 - Sebuah hipotesis adalah suatu penilaian sementara atau jawaban teoritis yang muncul setelah analisis yang teliti dan cermat terhadap berbagai hipotesis. Ada teori dalam penelitian ini.
 - 1. Sistem pendukung keputusan dapat menentukan pemenang dalam kreasi dan inovasi daur ulang terbaik.
 - 2. Menganalisis data menggunakan metode AHP dan SAW merupakan metode yang tepat dalam menyelesaikan permasalahannya
- e. Menentukan Metode dan menyusun Instrumen
 - Menentukan metode apa yang digunakan dan apa saja instrumen yanng akan digunakan apakah observasi, kuesioner, ataupun wawancara.
- f. Menentukan Sumber Data
 - Mengetahui apakah sumber data terkait dengan populasi lengkap (populasi) atau hanya sebagian dari sumber data (sampling) penting untuk diketahui sebelum memilih dan menentukan sumber data dalam proses penelitian.
- g. Mengumpulkan Data

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



Pada penelitian ini, penulis mengumpulkan data dengan cara observasi, wawancara dan studi pustaka.

1. Observasi

Observasi berarti memperoleh informasi dengan cara melihat secara langsung kondisi objek yang dijadikan bahan penelitian.

2. Wawancara

Wawancara adalah tahapan dimana informasi dikumpulkan melalui tanya jawab dengan informan. Pada tahap ini, peneliti melakukan wawancara dengan founder dari bank sampah terkait per;ombaan dan kesulitan yang dialami saat melakukan proses penilaian kreasi dan inovasi daur ulang.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah Menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi objek penelitian guna untuk mendukung penelitian tersebut. Pada tahap ini, penulis mengumpulkan buku, ebook, jurnal dan bahkan referensi dari internet yang terkait dengan judul, objek penelitian dan permasalahan sejenis guna mendukung penelitian yang akan dilakukan.

h. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian atau untuk menguji hipotesis penelitian yang telah dinyatakan sebelumnya. Menggunakan metode AHP dan SAW untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan mencakup perbandingan bobot, perankingan dan evaluasi hasil dari sistem.

i. Menarik Kesimpulan

Interpretasikan hasil analisis untuk menarik kesimpulan, dan menghasilkan output data numerik atau pengkodean dalam sistem. Penarikan kesimpulan adalah langkah terakhir dari suatu proses penelitian yang berupa jawaban terhadap rumusan masalah.

j. Membuat Laporan Penelitian

Laporan penelitian merupakan dokumen tertulis yang mengomunikasikan meode serta termuan penelitian kepada orang lain. Laporan penelitian iini berbentuk skripsi.

2.1.1 Metode Analytical Hierarki Process (AHP)

Pada tahun 1970-an, metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode ini menyediakan kerangka kerja untuk mempertimbangkan dengan bijaksana mengenai masalah-masalah yang sulit. Sebuah masalah dapat dianggap sulit jika strukturnya tidak diketahui dan data statistik yang andal tidak tersedia. Dalam beberapa kasus, persepsi atau intuisi manusia mungkin merupakan satu-satunya masukan yang tersedia untuk memecahkan masalah tersebut. Namun, intuisi ini harus berasal dari mereka yang memiliki pemahaman menyeluruh tentang masalah yang dihadapi; tidak boleh sembarang orang. Dengan menggunakan empat konsep dasar pembuatan hierarki, evaluasi kriteria dan alternatif, prioritisasi, dan konsistensi logis, metode AHP menangani tantangan-tantangan [13]. Salah satu keunggulan dair metode AHP yaitu mengevaluasi validitas hingga titik di mana para pengambil keputusan dapat mentolerir tingkat ketidaksesuaian tertentu di antara beberapa kriteria dan pilihan yang mereka pilih [14]. Adapun langkah-lanngkah dalam Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai berikut [15]:

a. Identifikasi masalah dan solusi tindakan terbaik.

Buat matriks perbandingan berpasangan antara kriteria. Perbandingan berpasangan digunakan untuk mengevaluasi kriteria dan pilihan. Tabel berikut menunjukkan skala nilai penting, yang menggunakan rentang 1 hingga 9 untuk mewakili tingkat preferensi.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat penting dari elemen lainnya
9	Elemen yang satu mutlak sangat penting dari elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antaradua nilai pertimbangan yang berdekatan

b. Menetapkan prioritas kriteria

Setiap kriteria dan alternatif dilakukan perbandingan berpasangan. Bobot dan prioritas dihitung dengan matriks atau penyelesaian persamaan.

c. Mengukur konsistensi logis dengan menguji indeks konsistensi (CI) dan Konsistensi Rasio (RC)

Hal-hal yang perlu dilakukan dalam menentukan seberapa baik konsistensi yang ada sebagai berikut:

- 1. Mengalikan tiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas elemen pertama dan seterusnya.
- 2. Menjumlahkan tiap baris.
- 3. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relative yang bersangkutan.
- 4. Menjumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada sehingga hasilnya diperoleh λmaks.

5. Menghitung Consistency Index (CI) dengan rumus,

 $CI = (\lambda maks - n)/n$ (1) Keterangan:

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



CI = Indeks konsistensi

 λ Maks = Nilai eigenvektor maksimum

n = banyak elemen

6. Menghitung Rasio Konsistensi dengan rumus

$$CR = CI/IR \tag{2}$$

Keterangan:

CR = Consistency Ratio CI = Consistency Index

IR = Index Random Consistency, diperoleh dari tabel berikut.

Tabel 2. Nilai Index Random

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00
3	0.58
4	1.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

d. Memeriksa konsistensi hirarki

Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian harus dierbaiki. Namun, jika Consistency Ratio (CI/IR) ≤ 0.1, maka hasil perhitungan dapat dinyatakan benar.

2.1.2 Metode Simple Additive Weidhting (SAW)

Metode Simple Additive Weighting merupakan penentuan terbobot, yang menghasilkan peringkat denganmengalokasikan bobot untuk setiap kriteria. Ada dua aspek dalam metode ini: cost dan benefit. Prosedur normalisasi keputusan (x) perlu digunakan dalam metode ini untuk mempertimbangkan setiap opsi yang mungkin [8]. Formula untuk melakukan normalisasi yaitu:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max} x_{ij}} \\ \frac{\text{Min} x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases}$$
 (3)

rij = rating kinerja ternormalisasi

xij = nilai maximum kriteria

Max xij = nilai minimun kriteria

Min xij = nilai terkecil dari kriteria

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) yaitu :

$$Vi = \sum_{j=1}^{n} w_j r_{ij} \tag{4}$$

Keterangan:

Vi = rangking untuk setiap alternatif

wj = bobot dari setiap kriteria

rij = rating kinerja ternormalisasi

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih.

Langkah Penyelesaian SAW sebagai berikut [16]:

- a. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.
- b. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- c. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria(Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi.
- d. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi.

2.1.3 Teoritis Pengujian

Pada uji validasi sistem ini diperoleh dari dosen Sistem Informasi dan founder BSINN sebagai penguji lapangan dan dianalisis menggunakan teknik deskriptif presentase dan kategori yang berguna untuk menggambarkan uji coba sistem

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



pendukung keputusan kreasi dan iovasi daur ulang terbaik. Skor hasil validasi sistem di presentasekan menggunakan rumus [17]:

$$AP = \frac{\text{skor aktual}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \tag{5}$$

AP : Angka Presentase

Skor Aktual: Skor yang diberikan oleh validator atau ahli

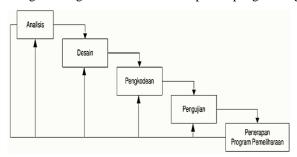
Skor Ideal : Skor maksimal hasil kali jumlah item dengan skor maksimal dari masing-masing item Tabel berikut mengelompokkan angka presentasi yang diperoleh sesuai dengan kriteria penilaian.

Tabel 3. Kategori Uji Validasi

Skor	Kriteria
81 - 100%	Sangat Tinggi
61 - 80%	Tinggi
41 - 60%	Cukup
21 - 40%	Rendah
1 - 20%	Sangat Rendah

2.1.4 Metode Pengembangan Sistem

Riset ini menggunakan metode waterfall dalam pengembangan sistem. Pendekatan waterfall adalah proses pengembangan perangkat lunak sekuensial yang memandang pengembangan sebagai aliran berkelanjutan ke bawah (seperti air terjun). Teknik waterfall menggunakan analisis kebutuhan, desain sistem, pengkodean, implementasi program, pengujian, dan pemeliharaan sebagai serangkaian langkah-langkah berurutan dalam proses pengembangannya, seperti gambar 1 [18].



Gambar 1. Metode Waterfall

Berikut ini adalah tahap-tahap dalam metode pengembangan waterfall, yaitu:

a. Analisis Perencanaan Kebutuhan

Tahapan ini melibatkan analisis kebutuhan sistem dengan mengumpulkan data. Proses ini menghasilkan kebutuhan pengguna atau keinginan pengguna dalam pembuatan sistem.

- 1. Analisa Profile Bank Sampah Induk New Normal seperti sejarah, alamat, visi-misi dan struktur organisasi
- 2. Analisis sistem berjalan : Melakukan analisis terhadap sistem pendukung keputusan penilaian kreasi dan inovasi daur ulang.
- 3. Analisis sistem usulan : Menganalisis kelemahan dan kebutuhan yang diperlukan dalam meningkatkan sistem pendukung keputusan.
- 4. Perhitungan Metode AHP dan SAW

Pada bagian ini, akan menejelaskan tahapan dari menganalisa data menggunakan rumus kedua metode yang akan menghasilkan tujuan dari penelitian.

b. Desain Sistem

Desain Proses merancang proses-proses yang terlibat dalam sistem pendukung keputusan, menggunakan UML yang terdiri dari use case, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram. Merancang segala proses pembuatan sistem.

c. Pembuatan Kode Program

Menerjemahkan desain ke dalam bahasa pemrograman yang bisa dibaca oleh komputer adalah proses menulis kode. Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan Sublime Text sebagai editor teks dan bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) untuk mengimplementasikan desain antarmuka dan membangun sistem menggunakan Panel Kontrol XAMPP versi 3.3.0.

d. Pengujian

Selama fase pengujian ini, perangkat lunak dijalankan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi spesifikasi dan untuk menemukan masalah atau kekurangan potensial. Untuk mengevaluasi akurasi, penulis akan membandingkan perhitungan sistem dengan perhitungan manual selama fase ini dan menggunakan black box testing.

e. Pemeliharaan

ISSN 2774-3639 (Media Online)

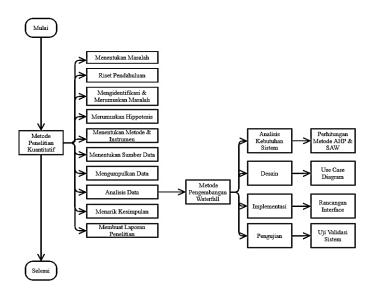
Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



Setelah selesai, pengguna mengoperasikan dan memelihara perangkat lunak. Melalui pemeliharaan, pengembang dapat memperbaiki masalah yang mungkin muncul, meningkatkan atau memodifikasi sistem untuk memenuhi persyaratan, dan meningkatkan implementasi sistem unit. Namun, pada penelitian ini tidak sampaii ke tahap pemeliharaan.

2.2 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dapat berupa pola atau cara berikir yang terstruktur dan sistematis yang membantu untuk memahami suatu topik masalah dengan baik dan mudah dalam mengambil sebuah kesimpulan.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

Pada bagian ini menggambarkan kerangka berpikir pada gambar 2, menggunakan metode kuantitatif dan metode waterfall yang di kombinasikan dalam merancang penelitian ini. Terdapat 10 langkah dalam kuantitatif dan 4 langkah tahap waterfall untuk mendapatkan tujuan dari penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN.

3.1 Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini data yang digunakan berupa nama peserta dan produk daur ulang dan kriteria yang digunakan. Data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Data

Kode	Nama Peserta	Skor Penilaian	Produk Daur Ulang
A1	Nur Aiman	229	Jam Dinding Unik Tutup Botol
A2	Rohayati	269	Baju Plastik
A3	Rihana	256	Lukisan Kertas
A4	Natalia	239	Taplak Meja Plastik Sachet
A5	Binur	253	Celengan Tempurung Kelapa

Berdasarkan tabel 4 datas, data yang berhasil diperoleh oleh penulis dari lokasi penelitian, akan di analisis ke dalam perhitungan kombinasi metode AHP dan SAW sehingga menemukan hasil perankingan.

3.1.1 Analisis Kombinasi Metode AHP dan SAW

Pada tahap ini, penulis menghitung data yang diperoleh menggunkan metode AHP dan SAW sehingga dapat meghasilkan penentuan pemenang dalam perlombaan kreasi dan inovasi daur ulang terbaik.

a. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Pada tabel 5 dibawah ini, menjelaskan ketetapan variabel kriteria agar mempermudah perhitungan.

Tabel 5. Kriteria

Kriteria (C)	Keterangan
C1	Bahan Asli
C2	Keindahan
C3	Kerapian dan Keserasian Warna

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



Kriteria (C)	Keterangan
C4	Tingkat Kerumitan
C5	Manfaat Produk
C6	Karya Original

Berdasarkan Tabel 6 dibawah ini merupakan tabel dari nilai masing-masing kertieria yang di pasangkan dan dijumlahkan setiap kolom kriteria. Dengan Mnyusun matriks menngunakan langkah a kemudian menetapkan prioritas menggunakan langkah b.

Tabel 6. Matriks Perbandingan Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1,00	0,33	0,20	3,00	0,14	1,00
C2	3,00	1,00	0,33	5,00	0,2	3,00
C3	5,00	3,00	1,00	7,00	0,33	5,00
C4	0,33	0,2	0,14	1,00	0,11	0,33
C5	7,00	5,00	3,00	9,00	1,00	7,00
C6	1,00	0,33	0,2	3,00	0,14	1,00
Total	17,333	9,867	4,876	28,000	1,930	17,333

Kemudian pada tabel 7 dibawah ini, mengunakan langkah c pada bagian 1-4 dimana setiap nilai kriteria di bagi dengan setiap kolom kriteria, selanjutnya setiap baris dijumlahkan dan nilai penjumlahan dibagi dangan jumlah kriteria yaitu 6. Maka hasilnya akan seperti tabel dibawah ini.

Tabel 7. Normalisasi Matriks Perbandingan Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Jumlah	Prioritas
C1	0,05769	0,03378	0,4102	0,10714	0,07401	0,05769	0,37134	0,06189
C2	0,17308	0,10135	0,06836	0,17857	0,10362	0,17308	0,79805	0,13301
C3	0,28846	0,02027	0,20508	0,25	0,1727	0,28846	1,50875	0,25146
C4	0,01923	0,02027	0,0293	0,03571	0,05757	0,1923	0,18131	0,03022
C5	0,40385	0.50676	0,61523	0,32143	0,51809	0,51809	2,7692	0,46153
C6	0,05769	0,03378	0,04102	0,10714	0,07401	0,05769	0,37134	0,06189

Berdasarkan tabel 7, telah didapatkan bobot prioritas menggunakan metode AHP, setelah masing-masing bobot telah tercapai, maka selanjutnya adalah memastikan bahwasanya nilai yang diperoleh adalah akurat. Nilai 6,421 diperoleh dari nilai setiap prioritas dibagi dengan jumlah perkolom kriteria. Menggunakan rumus persamaan (1). $CI = \frac{6,421-6}{6-1} = 0,0842$

Nilai IR diperoleh dari tabel nilai index random, Oleh karena nilai CR<0,1 dengan nilai 0,06679. Maka hasil perhitungan dapat dinyatakan konsisten. Menggunakan rumus persamaan (2). $CR = \frac{CI}{IR} = \frac{0,0842}{1,24} = 0,0679$

$$CR = \frac{CI}{IR} = \frac{0,0842}{1.34} = 0,0679$$

b. Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Pada tabel 8 dibawah ini menjelaskan rasio penilaian yang diperoleh dari setiap peserta, yang nantinya dapat dinormalisasikan.

Tabel 8. Rasio Nilai Kriteria

Rentan	Nilai
85-100	5
75-84	4
65-74 55-64	3
55-64	2
<55	1

Tabel 9. Nilai Rata-Rata Juri

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	76,3333	69	66	76,6667	77,33333	77,3333
A2	89,6667	92	87,3333	78	87	87,6667
A3	78,3333	83	82	82,6667	83,3333	77,6667
A4	79,6667	72	78	84	81	84,6667
A5	84,3333	87,6667	85,3333	87,3333	84,6667	82,6667

Kemudian pada tabel 9, yang diperoleh dari tabel 3 membagikan jumlah nilai juri dan menghasikan nilai rata-rata juri. Setiap rata-rata nilai juri dicocokkan dengan rasio nilai kriteria termasuk nilai 1-5 yang ada pada tabel 7.

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



(6)

$$rij = \frac{Xij}{Max Xij}$$

Tabel 10. Hasil Rating Kecocokan

4	3	3	4	4	4
5	5	5	4	5	5
4	4	4	4	4	4
4	3	4	4	4	4
4	5	5	5	4	4

Berdasarkan tabel 10, dihasilkan dari setiap rasio nilai kriteria. Setelah itu, hasil dari normalisasi dimasukkan kedalam rumus benefit atau cost, karena penelitian ini dengan kriteria benefit maka rumusnya menggunakan persamaan (3):

$$r1,1 = \frac{4}{45444} = \frac{4}{5} = 0.8$$

Maka, nanatinya menghasilkan nilai penjumlahan dari nilai maksimal masing kolom dibagi dengan elemen pada kolom kriteria. Selanjutnya hasil dari nilai setiap kriteria yang diperoleh dikali dengan bobot prioritas masing-masing kriteria. Maka menghasilkan nilai perankingan seperti dibawah ini menggunaka rumus persamaan (4)

V1 = (0.8*0.06189) + (0.6*0.13301) + (0.6*0.25146) + (0.8*0.03022) + (0.8*0.46153) + (0.8*0.06189) = 0.723107

V2 = (1*0,06189) + (1*0,13301) + (1*0,25146) + (0,8*0,03022) + (1*0,46153) + (1*0,06189) = 0,993957

V3 = (0.8*0,06189) + (0.8*0,13301) + (0.8*0,25146) + (0.8*0,03022) + (0.8*0,46153) + (0.8*0,06189) = 0.8

 $V4 = (0,8*0,06189) + (0,6*0,13301) + (0,8*0,25146) + (0,8*0,03022) + (0,8*0,46153) + (0,8*0,06189) \\ = 0,773398$

V5 = (0.8*0.06189) + (1*0.13301) + (1*0.25146) + (1*0.03022) + (0.8*0.46153) + (0.8*0.06189) = 0.882937

Maka, Terpilih A2 sebagai peserta yang layak menjadi pemenang menggunakan metode SAW dengan urutan ranking pertama dengan nilai terbesar, yaitu 0,993957

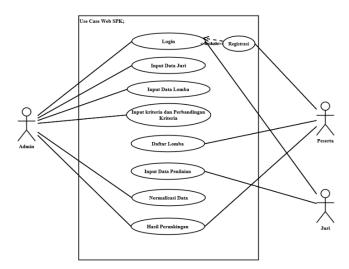
3.2 Desain Proses

Alur kerja sistem dirancang dengan menggunakan Unifield Modelling Language (UML). UML adalah bahasa untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan artefak (komponen informasi yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat lunak, yang dapat berupa model, deskripsi, atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak. Selain itu, UML adalah bahasa pemodelan yang menggunakan konsep dari pemrograman berorientasi objek. Di bawah naungan Rational Software Corp., Grady Booch, James Rumbaugh, dan Ivar Jacobson mengembangkan UML [19]. Salah satu UML yang digunakan dalam penelitian ini yaitu use case diagram.

a. Use Case Diagram

Use Case adalah daftar atau penjelasan tugas-tugas terkait yang dilakukan atau diawasi oleh seorang aktor sebagai bagian dari suatu sistem yang sistematis. Use Case diimplementasikan melalui kerjasama dan digunakan untuk mempengaruhi perilaku item atau entitas dalam sebuah model [20].

Berdasarkan gambar 3, Use case diagram pada bagian ini menjeaskan interaksi antar aktor yaitu admin, peserta dan juri



Gambar 3. Use Case Diagram

3.3 Implementasi Sistem

Untuk mengimplementasikan aplikasi dilakukan pengkodean program dengan hasil sebagi berikut:

a. Halaman Login

Berdasarkan gambar 4 dibawah ini, user harus masukkan username, password yang telah terdaftar. Kemudian pilih status, owner, dewan juri atau peserta, kemudian klik masuk.

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343

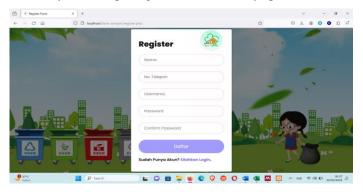




Gambar 4. Halaman Login

b. Halaman Registrasi

Berdasarkan gambar 5 dibawah ini, peserta yang belum memiliki akun harus beralih ke registrasi agar dapat masuk ke halaman dashboard dan nantinya akun dapat digunakan disaat adanya perlombaan lain.



Gambar 5. Halaman Registrasi

c. Halaman Lupa Password

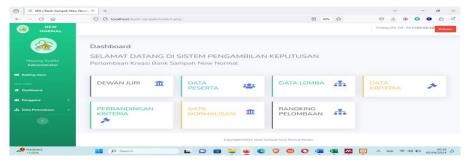
Berdasarkan gambar 6 dibawah ini, peserta hanya memasukkan nomor telepon yang terdaftar, maka data akan muncul dan dapat merubah password baru.



Gambar 6. Halaman Lupa Password

d. Halaman Dashboard Admin

Berdasarkan gambar 7 dibawah ini, admin dapat memilih beberapa menu. Diantaranya, dewan juri, data peserta, data lomba, data kriteria, perbandingan kriteria, data normalisasi dan ranking perlombaan.



Gambar 7. Halaman Dashboard Admin

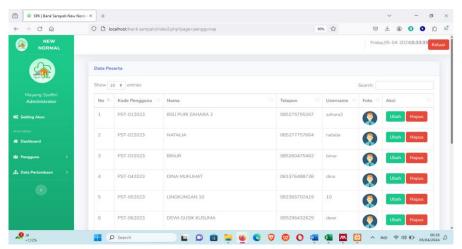
ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



e. Halaman Data Peserta

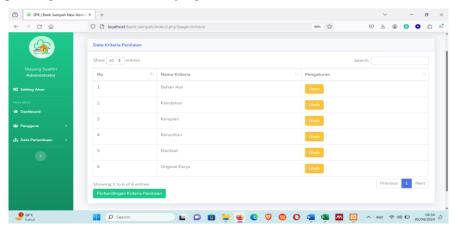
Berdasarkan gambar 8 dibawah ini, peserta yang telah melakukan registrasi, otomatis akun akan masuk ke halaman data peserta.



Gambar 8. Halaman Data Peserta

f. Halaman Input Kriteria

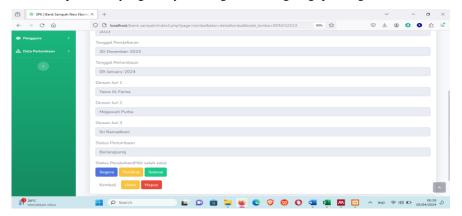
Berdasarkan gamabar 9 dibawah ini, admin menginput kriteria yang nantinya digunakan untuk penilaian alternatif. Admin juga dapat mengubah kriteria dan sifat yang termasuk benefit atau cost.



Gambar 9. Halaman Input Kriteria

g. Halaman Detail Data Lomba Admin

Berdasarkan gamabar 10 dibawah ini, admin mengisi beberapa data yang diperlukan untuk event yang akan dilaksanakan. Ada beberapa button yang ada. yaitu: Segera, berlangsung, pending dan selesai.



Gambar 10. Halaman Detail Data Lomba

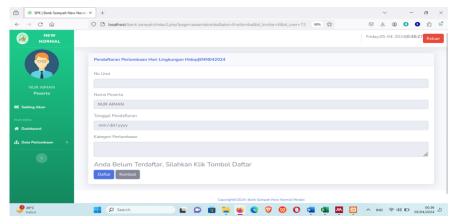
h. Halaman Daftar Lomba Peserta

Berdasarkan gamabar 11 dibawah ini, peserta hanya tinggal input jenis daur ulang yang akan di perlombakan. Peserta juga dapat mengedit dan membatalkan pendaftaran.

ISSN 2774-3639 (Media Online)

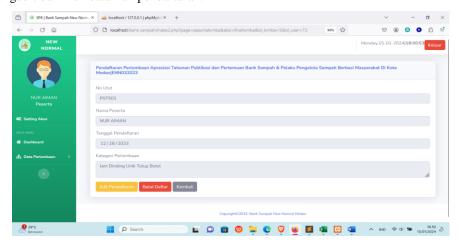
Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343





Gambar 11. Halaman Daftar Lomba Peserta

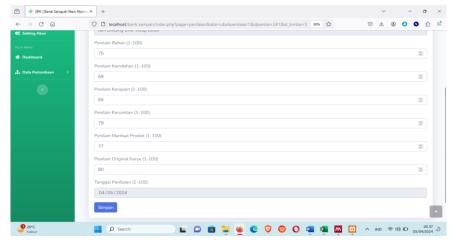
Halaman Daftar Lomba Peserta
Berdasarkan gamabar 12 dibawah ini, peserta hanya tinggal input jenis daur ulang yang akan di perlombakan. Peserta juga dapat mengedit dan membatalkan pendaftaran.



Gambar 12. Halaman Daftar Lomba Peserta

j. Halaman Penilaian Juri

Berdasarkan gamabar 13 dibawah ini, juri dapat menginput nilai sesuai dengan kriteria yang telah ditetap kan dan alternatif yang sesuai. Juri juga dapat mengedit nilai semasa status lomba masih berlangsung.



Gambar 13. Halaman Penilaian Juri

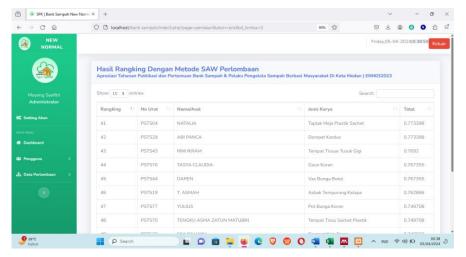
k. Halaman Ranking

Berdasarkan gamabar 14 dibawah ini, Ketika normalisasi terupload maka nilainya otomatis akan masuk ke halaman ranking. Pada halaman ranking terdapat ranking, no urut, nama, jenis daur ulang dan skor nilai yang di terima. Rangking akan muncul pada admin dan peserta. Admin juga dapat mencari nama peserta dengan fitur search.

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343





Gambar 14. Halaman Ranking

Halaman Cetak Laporan Ranking

Berdasarkan gamabar 15 dibawah ini, Pada halaman ini merupakan hasil dari cetak ranking yang bisa dikelola dan dilihat oleh admin.



Gambar 15. Implementasi Cetak Laporan Ranking

3.4 Pengujian

Berdasarkan tabel 11, hasil dari uji validasi dosen dan founder BSINN dari Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kreasi dan Inovasi Daur Ulang Terbaik Jika setidaknya 60% dari persentase minimal termasuk dalam kategori tinggi, maka dapat dianggap layak untuk diuji.

Tabel 11. Hasil Uji Validasi Dosen

Aspek	Skor Ideal	Skor Aktual
Tampilan UI/UX	10	9
Kemanfaatan & Kemudahan Sistem	25	19
Keamanan & Penyajian Data Informasi	15	11
Total Skor	50	39

$$AP = \frac{39}{50} \times 100\% = 78\%$$

Dengan presentase sebesar 78%, penilaian validator dosen ini memenuhi standar penilaian tinggi. Dari sepuluh indikator, validator menggunakan tiga di antaranya sebagai dasar evaluasinya.

Tabel 12. Uji Validasi Penguji Lapangan

Aspek	Skor Ideal	Skor Aktual
Tampilan UI/UX	10	10
Kemanfaatan & Kemudahan Sistem	25	23
Keamanan & Penyajian Data Informasi	15	12
Total Skor	50	45

ISSN 2774-3639 (Media Online)

Vol 4, No 3, April 2024 | Hal 269-281 https://hostjournals.com/bulletincsr DOI: 10.47065/bulletincsr.v4i3.343



$$AP = \frac{45}{50} \times 100\% = 90\%$$

 $AP = \frac{45}{50} \times 100\% = 90\%$ Berdasarkan tabel 12, penilaian yang diberikan oleh validator penguji lapangan memperoleh presentase sebesar 90% yang menunjukkan kriteria penilaian sangat tinggi. Validator menilai berdasarkan 3 aspek dari 10 indikator. Dengan hasil presentase yang didapat dari vaildasi dosen 78% termasuk kategori tinggi dan penguji lapangan 90% termasuk kategori sangat tinggi, maka dapat disimpulkan Implementasi Metode AHP dan SAW Menentukan Kreasi Inovasi Daur Ulang Terbaik Pada Bank Sampah layak untuk digunakan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang Implementasi Metode AHP dan SAW Menentukan Kreasi Inovasi Daur Ulang Terbaik Pada Bank Sampah, dapat diambil keputusan yaitu, pada 6 kriteria yang digunakan terpilih tingkat pertama vaitu, kriteria manfaat produk nilai bobot prioritas 0,46153, kemudian kerapian dan keserasian warna 0,25146, selanjutnya nilai keindahan 0,13301, bahan asli dan karya original nilai bobot 0,06189 sedangkan tingkat akhir diperoleh kerumitan dengan nilai bobot 0,03022. Nilai bobot ini diperoleh dari perhitungan AHP dan dinyatakan akurat dengan nilai di bawah 0,1 yaitu 0,0679. Sistem diuji dengan menggunakan metode Black box testing berkaitan dengan fungsi, khususnya dengan input dan output dalam sistem. Sistem Pendukung Keputusan ini telah mampu menampilkan ranking dari peserta perlombaan kreasi dan inovasi daur ulang sebagai bahan pertimbangan dan alat bantu dalam mengambil sebuah keputusan. Meskipun sistem ini jauh dari sempurna, penulis berharap dapat ditingkatkan dengan bisa menginput nilai perbandingan pada kriteria dapat berubah sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan dan diharapkan penelitian berikutnya mengembangkan sistem berbasis android dan dapatt digunakan secara online, dikarenakan penelitian ini masih munggunakan localhost.

REFERENCES

- M. Fakhriza, Samsudin, and A. Zahara, "Perbandingan Metode SMART, SAW, MOORA pada Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Mitra Statistik," J. Comput. Digit. Bus., vol. 1, no. 2, pp. 72–82, 2022, doi: 10.56427/jcbd.v1i2.17.
- Baiq Husnul Wati, Siti Puspita Hida Sakti MZ, and Z. Zulkarnaen, "Sistem Penentuan Jenis Sampah Pada Bank Sampah Paud Tarbiyatul Ummah," Tek. Teknol. Inf. dan Multimed., vol. 3, no. 2, pp. 81-89, 2022, doi: 10.46764/teknimedia.v3i2.67.
- N. I. Alfiyah and D. L. R. Tini, "Inovasi pemerintah desa lobuk dalam mewujudkan desa mandiri dan berkelanjutan lobuk village government innovations in realizing independent and sustainable village," Public Corner, vol. 17, no. 1, pp. 13-25, 2022.
- [4] Syaharuddin, JJumriani, M. Ilmiyanor, and W. Aprila, Pelatihan Pengelolaan Sampah Anorganik Menjadi Aneka Kreasi Daur Ulang Pada Remaja Di Kampung Hijau Kelurahan Sungai Bilu, no. 1910128210029. 2020.
- Habibur Rahman Arjuni and Arif Senja Fitrani, "Sistem Pendukung Keputusan Peserta Lomba Desain Logo Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Website," Explorer (Hayward)., vol. 2, no. 2, pp. 71-78, 2022, doi: 10.47065/explorer.v2i2.310.
- F. Taufik and M. Zunaidi, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Juara Lomba Qira'Atul Qur'an Pada Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan Menggunakan Metode Weighted Sum Model," Jik), vol. 5, no. 2, pp. 278–283, 2021.
- M. D. Sena and Suparmadi, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Peserta Terbaik Dalam Perlombaan Penulisan Kaligrafi Dengan Metode Topsis," J. Sci. Soc. Res., vol. 3, no. 1, pp. 26-32, 2020.
- R. Ristiana and Y. Jumaryadi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Wedding Organizer Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer), vol. 10, no. 1, pp. 25–30, 2021,
- I. Irianto, S. Sudarmin, and G. Adinsyah, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Ahp Untuk Merekomendasikan Guru Berprestasi," J. Sci. Soc. Res., vol. 5, no. 2, p. 376, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i2.939.
- [10] H. Hamsinar, F. Musadat, and W. O. Eka Intansari, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru," J. Inform., vol. 10, no. 1, p. 36, 2021, doi: 10.55340/jiu.v10i1.526.
- [11] E. Marbun and S. Hansun, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi Dengan Metode Saw Dan Ahp," Ilk. J. Ilm., vol. 11, no. 3, pp. 175–183, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i3.432.175-183.
- [12] Murjani, "PROSEDUR PENELITIAN KUANTITATIF," vol. 5, no. 1, pp. 687–713, 2022.
- [13] M. D. Irawan, Samsudin, and Afridayani, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT VAKSINASI PASCA PANDEMI COVID-19 MENGGUNAKAN," vol. 4307, no. June, pp. 320-327, 2023.
- [14] P. Sandika and R. Patradhiani, "Analisis Pemilihan Kontraktor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Pembangunan Jembatan di Desa Karangan)," Integr. J. Ilm. Tek. Ind., vol. 4, no. 1, p. 1, 2019, d
- [15] A. Supriadi, A. Rustandi, D. H. L. Komarlina, and G. T. Ardiani, ANALYTICAL HIERARKI PROCESS (AHP) TEKNIK PENENTUAN STRATEGI DAYA SAING KERAJINAN BORDIR)., Edisi Pert. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2018.
- [16] F. Gulo and F. A. Sianturi, "Analisa Perbandingan Metode SAW Dengan AHP Dalama Pelihan Supervisor Pada The Batik Hotel," SAINTEK (Jurnal Sains dan Teknol., vol. 3, no. 2, pp. 43–50, 2022, [Online]. Available:
- [17] R. Windawati and H. D. Koeswanti, "Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan hassil Belajar Siswa di Sekolah Dasar," J. Basicedu, vol. 5, no. 2, pp. 1027-1038, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i2.835.
- [18] R. D. Riyanto and M. Yunus, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Berbasis Web Menggunakan Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW)," J. Manaj. Inform., vol. 11, no. 2, pp. 102-117, 2021, doi: 10.34010/jamika.v11i2.4936.
- R. Destriana, S. M. Husain, N. Handayani, and A. T. P. Siswanto, Diagram Uml Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase: Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2021.
- "Penentuan Penerimaan Remunerasi Reasoning," 2018. Samsudin. Dosen Dengan Rule Based http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/5242